

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 12 月 31 日 (31.12.2003)

PCT

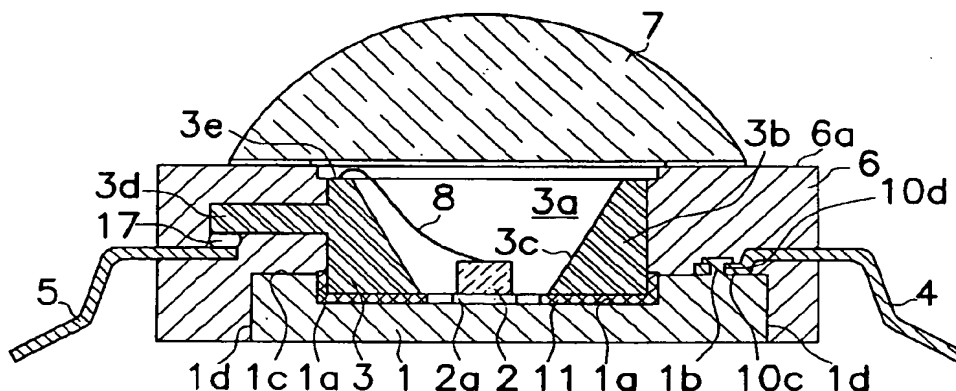
(10) 国際公開番号
WO 2004/001862 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01L 33/00 [JP/JP]; 〒352-8666 埼玉県 新座市 北野 3 丁目 6 番 3 号 Saitama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007359
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 10 日 (10.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-179230 2002 年 6 月 19 日 (19.06.2002) JP
特願2002-179240 2002 年 6 月 19 日 (19.06.2002) JP
特願2002-179244 2002 年 6 月 19 日 (19.06.2002) JP
特願2002-179245 2002 年 6 月 19 日 (19.06.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): サンケン電気株式会社 (SANKEN ELECTRIC CO., LTD.)
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大山 利彦 (OYAMA, Toshihiko) [JP/JP]; 〒352-8666 埼玉県 新座市 北野 3 丁目 6 番 3 号 サンケン電気株式会社内 Saitama (JP). 小林 信夫 (KOBAYASHI, Nobuo) [JP/JP]; 〒352-8666 埼玉県 新座市 北野 3 丁目 6 番 3 号 サンケン電気株式会社内 Saitama (JP). 大澤 英之 (OSAWA, Hideyuki) [JP/JP]; 〒352-8666 埼玉県 新座市 北野 3 丁目 6 番 3 号 サンケン電気株式会社内 Saitama (JP). 尾形 俊夫 (OGATA, Toshio) [JP/JP]; 〒352-8666 埼玉県 新座市 北野 3 丁目 6 番 3 号 サンケン電気株式会社内 Saitama (JP).

[続葉有]

(54) Title: SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE, METHOD FOR PRODUCING THE SAME AND REFLECTOR FOR SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体発光装置及びその製法並びに半導体発光装置用リフレクタ



(57) Abstract: A semiconductor light emitting device comprising a metallic supporting plate (1), an optical reflector (3) bonded to the supporting plate (1), a light emitting diode (2) bonded onto the supporting plate (1) in the inner cavity (3a) of the reflector (3), and a resin sealing body (6) sealing the outer circumferential part of the reflector (3) and the upper surface (1c) of the supporting plate (1). Since the reflector (3) is connected electrically with a wiring body (5) or the semiconductor light emitting diode (2) is connected with the wiring body (5) by means of fine lead wires (8) passing through a cut (3k) made between the light emitting diode (2) and the wiring body (5), the fine lead wires (8) connected with the semiconductor light emitting element can be protected against deformation by shortening the wiring distance of the fine lead wires (8), and optical directivity and front luminance of the semiconductor light emitting element can be enhanced by decreasing the diameter of the reflective surface (3c) of the reflector (3) and increasing the height from the supporting plate (1). Furthermore, thermal deterioration of resin can be avoided by forming the resin sealing body (6) of heat resistant resin because the inner cavity (3a) can be formed in the reflector (3).

(57) 要約: 半導体発光装置は、金属製の支持板(1)と、支持板(1)に固着される光反射性のリフレクタ(3)と、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)内で支持板(1)上に固着される発光ダイオード(2)

[続葉有]

WO 2004/001862 A1



(74) 代理人: 清水 敬一 (SHIMIZU, Keiichi); 〒153-0061 東京都目黒区中目黒3丁目1番5号 YK中目黒ビル3階 Tokyo (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

と、リフレクタ(3)の外周部及び支持板(1)の上面(1c)を封止する樹脂封止体(6)とを備える。リフレクタ(3)は、配線導体(5)に電気的に接続されるか又は半導体発光素子(2)と配線導体(5)との間に切欠部(3k)を形成して、切欠部(3k)を通じてリード細線(8)により半導体発光素子(2)と配線導体(5)とを接続させるので、半導体発光素子に接続されるリード細線(8)の配線距離を短縮して変形を防止できると共に、リフレクタ(3)の反射面(3c)の径を小さく且つ支持板(1)からの高さを増加して半導体発光装置の光指向性及び正面輝度を向上できる。また、リフレクタ(3)に内部空洞(3a)を形成できるので、樹脂封止体(6)を耐熱性樹脂により形成して樹脂の熱劣化を回避できる。

明 細 書

半導体発光装置及びその製法並びに半導体発光装置用リフレクタ

技術分野

本発明は、半導体発光装置及び半導体発光装置用リフレクタ、特に大電流で動作させた際の発熱による悪影響又は半導体発光素子に接続されるリード細線の変形を防止した半導体発光装置及びその製法並びに半導体発光装置用リフレクタに関する。

背景技術

配線導体が形成された絶縁性基板の一方の主面に、半導体発光素子と、この半導体発光素子を包囲するリフレクタ（光反射板）とを固着し、半導体素子及びリフレクタを光透過性樹脂から成る樹脂封止体内に埋設させた半導体発光装置は、例えば、特開平 11-340517 号公報より公知である。

公知の半導体発光装置は、図 36 に示すように、一方の主面(101)にアイランド配線導体（ダイパッド）(120)とターミナル配線導体（ボンディングパッド）(130)とを個別に形成した絶縁性の基板(100)と、アイランド配線導体(120)上に固着された半導体発光素子（発光ダイオードチップ）(140)と、半導体発光素子(140)の上面に形成された電極とターミナル配線導体(130)とを接続するリード細線(150)と、基板(100)の一方の主面(101)のアイランド配線導体(120)及びターミナル配線導体(130)の一部、半導体発光素子(140)及びリード細線(150)を被覆する光透過性の樹脂封止体(160)とから構成される。

基板(100)の一方の主面(101)に形成されたアイランド配線導体(120)及びターミナル配線導体(130)は、基板(100)の端面(103, 104)に沿って下方に延び、アイランド配線導体(120)及びターミナル配線導体(130)の先端側は、基板(100)の他方の主面(102)まで延伸して接続用電極を構成する。半導体発光素子(140)の上面から放出された光は樹脂封止体(160)を通じて外部に放出される。図示の発光ダイオード装置は、基板(100)の底面を回路基板等の上に表面実装することができ

る。

発光ダイオード装置は、半導体発光素子(140)を包囲するリフレクタ(110)が絶縁性の基板(100)の一方の主面(101)に形成される。長方形の断面形状を有する基板(100)は、樹脂をガラス布に含浸させて成り、両主面が平坦な板材である。アイランド配線導体(120)及びターミナル配線導体(130)は、印刷技術によって母材の銅にニッケルと金を順次メッキして形成される。アイランド配線導体(120)は、基板(100)の一方の主面(上面)(101)に形成されたアイランド(121)と、基板(100)の一方の主面(101)の一端から一方の側面(103)を通して基板(100)の他方の主面(下面)(102)の一端まで形成されたアイランド電極部(122)と、基板(100)の一方の主面(101)に形成され且つアイランド(121)とアイランド電極部(122)とを接続する幅狭のアイランド配線部(123)とから構成される。

ターミナル配線導体(130)は、基板(100)の一方の主面(101)に形成されたターミナル(131)と、基板(100)の一方の主面(101)の他端から他方の側面(104)を通して基板(100)の他方の主面(下面)(102)の他端まで形成されたターミナル電極部(132)と、基板(100)の一方の主面(101)に形成され且つターミナル(131)とターミナル電極部(132)とを接続するターミナル配線部(133)とから構成される。ターミナル(131)が中心軸(108)からずれて配置され且つリング部(111)が環状に形成されるため、基板(100)の長手方向の長さを比較的小さくして、発光ダイオード装置を小型に製造することができる。

半導体発光素子(140)はガリウム砒素(GaAs)、ガリウム燐(GaP)、ガリウムアルミニウム砒素(GaAlAs)、アルミニウムガリウムインジウム燐(AlGaInP)等のガリウム系化合物半導体素子である。半導体発光素子(140)の底面に形成された図示しない底部電極は、導電性接着剤によってアイランド(121)の略中央に固着される。また、半導体発光素子(140)の上面に形成された図示しない上部電極は、ワイヤボンディング方法によって形成されたリード細線(150)によってターミナル(131)に接続される。リード細線(150)は、リフレクタ(110)の上方を跨って形成される。

リフレクタ(110)は、リング部(111)と、リング部(111)の外周面の両端に設けられたフランジ部(112)とを有し、白色粉末を配合した液晶ポリマーやABS樹

脂等により構成される。リング部(111)の内周面に設けられた上方に向かって拡径する円錐面、球面、放物面若しくはこれらに近似する面又はこれらの組合せから成る面の反射面(113)の下縁部は、アイランド(121)の内側に配置される。反射面(113)の内側に配置された半導体発光素子(140)はリング部(111)によって包囲される。リング部(111)の高さは、半導体発光素子(140)の高さよりも大きい。また、リング部(111)はアイランド(121)の外周側とアイランド配線部(123)及びターミナル(131)の一部に重なる直径を有する。リフレクタ(110)のフランジ部(112)はリング部(111)の両端から側面(105, 106)まで基板(100)の短手方向に延伸する。

樹脂封止体(160)は、基板(100)の一对の側面(103, 104)に対して一定角度傾斜し且つ電極部(124, 134)より内側に配置された一对の傾斜面(161, 162)と、基板(100)の一对の側面(105, 106)と略同一平面を形成する一对の直立面(163, 164)と、一对の直立面(163, 164)の間で直立面(163, 164)に対して略直角な平面に形成された上面(165)とを有する。図36に示すように、樹脂封止体(160)は、アイランド(121)、ターミナル(131)、アイランド配線部(123)とターミナル配線部(133)の内側部分、リフレクタ(110)、半導体発光素子(140)及びリード細線(150)を被覆するが、一对の電極部(124, 134)及び配線導体(123)とターミナル配線部(133)の外側部分は樹脂封止体(160)から露出する。リフレクタ(110)の一对のフランジ部(112)の外端面(114)は、基板(100)の一对の側面(105, 106)の延長線上にある樹脂封止体(160)の直立面(163, 164)から露出する。

近年、信号機及び自動車用テールランプ等の発光源にこの種の半導体発光装置を使用する試みがあるが、前記用途に使用する半導体発光装置は、点灯及び消灯を遠方より目視確認するため、一段と向上した光出力レベルで点灯しなければならない。この目的に対して、例えば350mA以上の比較的大きな電流を半導体発光素子の厚み方向に流して、大きな発光を生ずる高光出力半導体発光素子が既に開発されているが、この種の高光出力半導体発光素子には種々の問題が発生した。

即ち、350mAを超える大電流を半導体発光素子に流すと、動作時の発熱量が増大し、半導体発光素子での表面温度は150℃を超えることがあり、半導体発光素子を被覆する樹脂封止体は、半導体発光素子からの放熱によって強く加熱さ

れる。

上述のように、半導体発光素子の発光をパッケージの外部に放出するために、半導体発光素子を被覆する樹脂封止体は光透過性の樹脂から形成される。この種の光透過性樹脂は、電力用トランジスタ等のパッケージに使用される樹脂封止体に比較して、コンパウンドの含有量が少ない等の理由から、熱により劣化しやすい。このため、光透過性樹脂から成る樹脂封止体に半導体発光素子からの熱が連続的に加わると、リード端子に対する樹脂封止体の密着性が低下し又は樹脂封止体の耐環境性能が損なわれる。このため、樹脂封止体とリード端子との間に隙間等が発生し、樹脂封止体の外部から異物が隙間を通り半導体発光素子に侵入して、デバイスの信頼性が低下する。更に、リード端子と樹脂封止体との密着性低下が著しい場合には、リード端子が樹脂封止体から抜け落ちて、リード端子と半導体発光素子との電氣的接続がオープン状態になることもある。

また、従来では、図36に示すように、リフレクタ(110)のリング部(111)を上方に乗り越えてリード細線(150)により半導体発光素子(140)とターミナル(131)とを接続したが、リフレクタ(110)で反射する光の指向性や半導体発光素子(140)の光軸方向の輝度(正面輝度)を向上するため、リフレクタ(110)の内径を小さくすると共に、基板(100)からのリフレクタ(110)の高さを増加させると、一端を半導体発光素子(140)に接続したリード細線(150)をリフレクタ(110)の上方に高く引き回してターミナル(131)にリード細線(150)の他端を接続しなければならない。このため、リード細線(150)が変形し、垂下し又は傾斜して電氣的短絡事故又は断線事故の原因となる危険がある。また、基板(100)からの高さを増加させたリフレクタ(110)では、樹脂を良好にリフレクタ(110)内に充填できなかった。

そこで、本発明は、大電流で動作させても発熱による悪影響が発生しない半導体発光装置及びその製法並びに半導体発光装置用リフレクタを提供することを目的とする。

また、本発明は、半導体発光素子に接続されるリード細線の変形を防止できる半導体発光装置及びその製法並びに半導体発光装置用リフレクタを提供することを目的とする。

本発明は、リフレクタの支持板からの高さを増加して光指向性及び正面輝度の

向上が図られる半導体発光装置及びその製法並びに半導体発光装置用リフレクタを提供することを目的とする。

本発明は、リフレクタ内を樹脂によって良好に充填することができる半導体発光装置の製法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明による半導体発光装置は、金属製の支持板(1)と、支持板(1)に載置され且つ上方に向かって拡径する内部空洞(3a)を有する光反射性のリフレクタ(3)と、支持板(1)に対し電氣的に接続された一方の電極を有し且つリフレクタ(3)の内部空洞(3a)内で支持板(1)上に固着されて熱劣化する樹脂に直接接触しない半導体発光素子(2)と、支持板(1)に電氣的に接続された第1の配線導体(4)と、半導体発光素子(2)の他方の電極に電氣的に接続された第2の配線導体(5)と、少なくともリフレクタ(3)の外周部、支持板(1)の上面(1c)、第1の配線導体(4)及び第2の配線導体(5)の端部を封止する耐熱性の樹脂封止体(6)とを備えている。

本発明による半導体発光装置の製法は、金属製の支持板(1)に光反射性のリフレクタ(3)を設けた組立体(10)を準備する工程と、支持板(1)上に半導体発光素子(2)を固着する工程と、配線導体(4, 5)と半導体発光素子(2)とを電氣的に接続する工程と、成形型(20)のキャビティ(23)内に支持板(1)とリフレクタ(3)とを配置し、支持板(1)及びリフレクタ(3)を成形型(20)の上型(21)と下型(22)により挟持する工程と、成形型(20)のキャビティ(23)内に流動性の樹脂を注入して樹脂封止体(6)を形成する工程とを含む。支持板(1)とリフレクタ(3)とを成形型(20)の上型(21)と下型(22)により挟持するので、リフレクタ(3)の内部に流動性の樹脂が侵入せず、モールド成形を容易に行うことができる。

本発明による半導体発光装置は、支持板(1)と、支持板(1)に固着され且つ上方に向かって拡径する内部空洞(3a)を有する光反射性のリフレクタ(3)と、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)内で支持板(1)上に固着された半導体発光素子(2)とを備えている。リフレクタ(3)は、配線導体(5)に接続された鏝部(3d)を有し、半導体発光素子(2)と配線導体(5)との間が鏝部(3d)を介して電氣的に接続される。リフレクタ(3)に形成した鏝部(3d)を介して半導体発光素子(2)と第2の配線導体(5)とを電氣的に接続す

るので、配線が容易になり、配線距離を短縮し、半導体発光装置の信頼性を向上することができる。また、鍔部(3d)が樹脂封止体(6)内にモールド成形されるので、リフレクタ(3)を樹脂封止体(6)内に確実に埋設することができる。更に、反射面(3c)の径が小さく且つ支持板(1)からの高さが増大したリフレクタ(3)により、光指向性及び正面輝度が向上した半導体発光装置が得られる。

本発明による半導体発光装置用リフレクタは、支持板(1)上に載置された半導体発光素子(2)を包囲して支持板(1)上に固定され、半導体発光素子(2)から放出される光を上方に反射する。この半導体発光装置用リフレクタは、上方に向かって拡径する反射面(3c)を有する内部空洞(3a)を形成する本体(3b)と、内部空洞(3a)から外側面(3m)まで本体(3b)を貫通して半導体発光素子(2)と配線導体(5)との間に形成された切欠部(3k)とを備えている。切欠部(3k)を通るリード細線(8)により半導体発光素子(2)と配線導体(5)とに接続すると、リード細線(8)を短くして、配線導体(5)と半導体発光素子(2)とを直線状に接続でき、リード細線(8)の変形を防止することができる。また、リード細線(8)による配線導体(5)と半導体発光素子(2)との接続を容易に行うことができる。リード細線(8)がリフレクタ(3)の上面を介さないために断線し難く、半導体発光装置の信頼性を向上することができる。また、反射面(3c)の径が小さく、支持板(1)からの高さが増加したリフレクタ(3)が得られるので、光指向性及び正面輝度の増加したリフレクタ(3)が実現される。更に、リフレクタ(3)の反射面(3c)の径を小さくしてリフレクタ(3)を小型化することができる。

本発明による半導体発光装置は、支持板(1)と、支持板(1)に載置され又は支持板(1)と一体に形成され且つ上方に向かって拡径する内部空洞(3a)が形成された本体(3b)を有する光反射性のリフレクタ(3)と、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)内で支持板(1)上に固着された半導体発光素子(2)と、半導体発光素子(2)の一方の電極に接続された第1の配線導体(4)と、リード細線(8)を介して半導体発光素子(2)の他方の電極に電氣的に接続された第2の配線導体(5)と、少なくともリフレクタ(3)の内部空洞(3a)を封止する樹脂封止体(6)とを備えている。リフレクタ(3)は、内部空洞(3a)から外側面(3m)まで本体(3b)を貫通して半導体発光素子(2)と第2の配線導体(5)との間に形成された切欠部(3k)を有する。リード細線(8)は、切欠部(3k)を通り半導体発

光素子(2)と第2の配線導体(5)とに接続される。リフレクタ(3)の切欠部(3k)を通じてリード細線(8)を配置すると、リード細線(8)を短くして、第2の配線導体(5)と半導体発光素子(2)とを直線状に接続でき、リード細線(8)の変形を防止することができる。また、リード細線(8)による第2の配線導体(5)と半導体発光素子(2)との接続を容易に行うことができる。リード細線(8)がリフレクタ(3)の上面を介さないために断線し難く、半導体発光装置の信頼性を向上することができる。更に、リフレクタ(3)の反射面(3c)の径を小さくしてリフレクタ(3)の高さを増大できるので、リフレクタ(3)の指向性及び正面輝度を向上できる。また、リフレクタ(3)の切欠部(3k)が樹脂の流通路となるため、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)に樹脂を良好に充填できる。

本発明による半導体発光装置の製法は、支持板(1)、支持板(1)に載置され又は支持板(1)と一体に形成され且つ上方に向かって拡張する内部空洞(3a)及び切欠部(3k)が形成された本体(3b)を有する光反射性のリフレクタ(3)を備えた組立体(10)を形成する工程と、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)内で支持板(1)上に半導体発光素子(2)を固着する工程と、リフレクタ(3)の切欠部(3k)を通るリード細線(8)を介して半導体発光素子(2)の電極と配線導体(5)とを電氣的に接続する工程と、リフレクタ(3)の切欠部(3k)を通じてリフレクタ(3)の内部空洞(3a)に樹脂を圧入して封止樹脂(6)を形成する工程とを含む。

図面の簡単な説明

高光出力型の発光ダイオード(LED)に適用した本発明による半導体発光装置及びその製法並びに半導体発光装置用リフレクタの実施の形態を下記図面について説明する。

図1は、本発明による半導体発光装置の断面図

図2は、リードフレーム組立体の平面図

図3は、図1の半導体発光装置の支持板及びリフレクタを示す斜視図

図4は、図3のリフレクタの断面図

図5は、図3のリフレクタの平面図

図6は、図3のリフレクタの上面にカバーを貼着した状態を示す断面図

図 7 は、図 6 のリードフレーム組立体を成形型内に装着した状態を示す断面図

図 8 は、図 6 のリードフレーム組立体に樹脂封止体を形成した状態を示す断面図

図 9 は、図 8 のリードフレーム組立体の平面図

図 10 は、リフレクタの上部にカバーを有する本発明による半導体発光装置の断面図

図 11 は、支持板とリフレクタとの間にシートを介在させた状態を示す断面図

図 12 は、支持板と下型との間にシートを介在させた状態を示す断面図

図 13 は、リフレクタの貫通孔に配線導体を挿通して形成した本発明による半導体発光装置の断面図

図 14 は、上型に環状突起を有する成形型の断面図

図 15 は、バンプチップ型に形成した本発明による半導体発光装置の断面図

図 16 は、複数の発光ダイオードを有する本発明による半導体発光装置の平面図

図 17 は、支持板の片側に配線導体を配置した本発明による半導体発光装置の平面図

図 18 は、本発明による他の半導体発光装置の断面図

図 19 は、図 18 の半導体発光装置の支持板及びリフレクタを示す斜視図

図 20 は、図 19 のリフレクタの断面図

図 21 は、図 19 のリフレクタの平面図

図 22 は、図 19 のリフレクタの上面にカバーを貼着した状態を示す断面図

図 23 は、フィラーの斜視図

図 24 は、フィラーと相補的形狀の切欠部を形成したリフレクタの平面図

図 25 は、図 22 のリードフレーム組立体を成形型内に装着した状態を示す断面図

図 26 は、図 22 のリードフレーム組立体に樹脂封止体を形成した状態を示す断面図

図 27 は、図 26 のリードフレーム組立体の平面図

図 28 は、本発明による別の他の半導体発光装置の断面図

図 2 9 は、リフレクタの上面と上型との間に隙間を有する成形型の断面図

図 3 0 は、図 2 9 の成形型に樹脂を注入した状態を示す断面図

図 3 1 は、図 2 2 のリードフレーム組立体のリフレクタの内部空洞内に樹脂を流入して樹脂封止体を形成した状態を示す断面図

図 3 2 は、複数の発光ダイオードを有する本発明による他の半導体発光装置の平面図

図 3 3 は、支持板の片側に配線導体を配置した本発明による他の半導体発光装置の平面図

図 3 4 は、図 3 3 の半導体発光装置の断面図

図 3 5 は、リフレクタの内部空洞内に樹脂を流入した図 3 3 の半導体発光装置の断面図

図 3 6 は、従来の半導体発光装置の斜視図

発明を実施するための最良の形態

図 1 に示す半導体発光装置は、凹部(1a)が形成された金属製の支持板(1)と、支持板(1)に対し電氣的に非接続状態にて支持板(1)の凹部(1a)内に固着され且つ上方に向かって拡径する内部空洞(3a)を有する光反射性のリフレクタ(3)と、支持板(1)に対し電氣的に接続された一方の電極(下面電極)を有し且つリフレクタ(3)の内部空洞(3a)内で支持板(1)の凹部(1a)上に固着された発光ダイオード(2)と、支持板(1)に電氣的に接続された第 1 の配線導体(4)と、発光ダイオード(2)の他方の電極(上面電極)に電氣的に接続された第 2 の配線導体(5)と、発光ダイオード(2)とリフレクタ(3)とを電氣的に接続するリード細線(8)と、リフレクタ(3)の外周部、支持板(1)の上面(1c)及び側面(1d)並びに第 1 の配線導体(4)及び第 2 の配線導体(5)の端部を封止する耐熱性の樹脂封止体(6)と、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)を覆って樹脂封止体(6)の上面(6a)を被覆するレンズ部(7)とを備える。

支持板(1)は、熱伝導率 190 kcal/mh℃以上の銅若しくはアルミニウム又はこれらの合金等の金属により形成され、リフレクタ(3)は、支持板(1)を構成する金属と同一の導電性金属により形成できる。リフレクタ(3)は凹部(1a)内で位置決

めされ、例えば熱硬化性エポキシ樹脂等の絶縁性接着剤により支持板(1)に接着され、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)内には、支持板(1)の上面(1c)が露出する。リフレクタ(3)の内部空洞(3a)の最小内径は、発光ダイオード(2)の幅(辺長)よりも大きく、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)内に露出する支持板(1)の主面に発光ダイオード(2)を固着したとき、リフレクタ(3)により発光ダイオード(2)を包囲できる。

樹脂封止体(6)は、シリカ等のコンパウンド(充填材)の含有率が相対的に大きく、高軟化点を有し不透明又は半透明の樹脂により形成される。一方、コンパウンドの含有率が相対的に小さい光透過性又は透明の樹脂から成るレンズ部(7)は、樹脂封止体(6)に比較して軟化点が低い、発光ダイオード(2)から離間して配置され、直接熱的な影響を受け難いので、樹脂封止体(6)とは異なる耐熱性の低い樹脂で形成できる。しかしながら、外部に放出する光がリフレクタ(3)により十分に指向性を持てばレンズ部(7)を省略してもよい。

図1に示す半導体発光装置を製造する際に、銅若しくはアルミニウム又はこれらの合金から形成される帯状金属によりプレス成形される図2に示すリードフレーム組立体(10)等の組立体を準備する。リードフレーム組立体(10)は、一定の間隔で形成される開口部(10a)と、開口部(10a)内に幅方向内側に突出する複数の配線導体(4, 5)と、開口部(10a)内に長さ方向内側に突出する複数の支持リード(10b)及び一対の支持リード(10b)に接続された取付板(10c)とを備えている。図3に示すように、開口部(10a)には凹部(1a)が形成された支持板(1)が配置され、図1に示すように、支持板(1)から突出するピン(1b)を取付板(10c)に形成された貫通孔(10d)に挿入して、ピン(1b)の端部を加締めることにより支持板(1)をリードフレーム組立体(10)に取り付けることができる。

次に、図3に示すように、絶縁性接着剤(11)を介して支持板(1)の凹部(1a)内にリフレクタ(3)を接着する。それと同時に導電性ペースト(銀ペースト)(17)を介して配線導体(5)の端部にリフレクタ(3)の鍔部(3d)を固着する。リフレクタ(3)は、図3～図5に示すように、中央部に円錐状の内部空洞(3a)を有し且つ全体的に矩形に形成された本体(3b)と、本体(3b)の一縁から外側に突出する鍔部(3d)とを有する。続いて、図6に示すように、リフレクタ(3)の上部にPET樹脂

から成るカバー(12)を貼着してリフレクタ(3)の内部空洞(3a)を密閉し、図7に示すように、リードフレーム組立体(10)を成形型(20)内に取り付ける。

成形型(20)は、キャビティ(23)を形成する上型(21)と下型(22)とを有し、支持板(1)とリフレクタ(3)とカバー(12)とを加えた高さ(L_1)は、キャビティ(23)内の上型(21)と下型(22)との間隔、即ちキャビティ(23)の高さ(H)より大きい。支持板(1)とリフレクタ(3)とを加えた高さ(L_1)は、キャビティ(23)の高さ(H)よりも若干小さい。この結果、リフレクタ(3)を固着したリードフレーム組立体(10)を成形型(20)内に配置して上型(21)と下型(22)とを閉じたとき、成形型(20)の上型(21)と下型(22)とにより支持板(1)及びリフレクタ(3)を挟持し、カバー(12)を少し押し潰す状態でカバー(12)の上面がキャビティ(23)の上面に密着する。

この状態で、ランナ及びゲートを通じてキャビティ(23)内に流動化した樹脂を押圧注入するが、このとき、カバー(12)により被覆された内部空洞(3a)内に樹脂は侵入しない。また、PET樹脂を基材とするカバー(12)は、耐熱性に優れ樹脂圧入工程時の加熱により、リフレクタ(3)に融着しない。リードフレーム組立体(10)を成形型(20)から取出し、リフレクタ(3)の上面に貼着されたカバー(12)をリフレクタ(3)から除去すると、図8及び図9に示すように、リフレクタ(3)の外側に配置された支持板(1)の一方の主面(1c)、側面(1d)及び配線導体(4, 5)の内端部側を被覆する樹脂封止体(6)が形成される。カバー(12)によって密閉されたリフレクタ(3)の内部空洞(3a)内には樹脂が注入されない。また、図1に示すように、リフレクタ(3)に一体に形成された鍔部(3d)を樹脂封止体(6)内にモールド成形するために、リフレクタ(3)は樹脂封止体(6)内に確実に保持される。

その後、図9に示すように、周知のダイボンダを使用して、半田又は導電性ペースト等の導電性接着剤(2a)によってリフレクタ(3)の内部空洞(3a)内に露出する支持板(1)の一方の主面(1c)に発光ダイオード(2)を固着する。本実施の形態では、樹脂封止工程(トランスファモールド工程)の後に発光ダイオード(2)を固着するが、製造工程の順序は種々変更が可能である。図示しないが、発光ダイオード(2)は、半導体基板と、半導体基板の一方の主面と他方の主面にそれぞれ形成されたアノード電極とカソード電極とを備え、カソード電極は、支持板(1)に電氣的に接続される。図9に示すように、周知のワイヤボンディング方法によっ

てリード細線(8)を介してアノード電極をリフレクタ(3)の平坦部(3e)に接続し、リフレクタ(3)の鍔部(3d)は、平面的に見て配線導体(5)の上面にまで延伸し、導電性ペースト(17)を介して配線導体(5)の端部に固着され、電氣的に接続されるので、発光ダイオード(2)のアノード電極は配線導体(5)に電氣的に接続される。

次に、周知のディスペンサを使用してリフレクタ(3)の内部空洞(3a)に光透過性の耐熱性シリコン樹脂を充填し、発光ダイオード(2)とリード細線(8)はシリコン樹脂によって被覆され保護される。レンズ部(7)を構成する光透過性樹脂に比較して、シリコン樹脂は、耐熱性に優れるが、流動性を有するシリコン樹脂によりレンズ部(7)を形成することはできない。次に、図1に示すように、リフレクタ(3)の上面に光透過性樹脂から成るレンズ部(7)を貼着し、図9に示すリードフレーム組立体(10)から不要な部分を除去して完成した半導体発光装置が得られる。

図1に示す半導体発光装置では、発光ダイオード(2)のアノード電極とカソード電極との間に半導体基板の厚み方向に比較的大きな電流を流して発光する。また、下記の作用効果が得られる。

[1] 発光ダイオード(2)が配置されるリフレクタ(3)の内部空洞(3a)は、中空部を形成するので、発光ダイオード(2)に直接接触する樹脂の熱劣化を回避することができる。

[2] 第1の配線導体(4)及び第2の配線導体(5)を通じて発光ダイオード(2)に大電流を流して点灯させるときに発生する熱を熱伝導率が高い金属製の支持板(1)を通じて外部に良好に放出することができる。

[3] 耐熱性の樹脂封止体(6)の使用により熱劣化を防止できる。

[4] リフレクタ(3)の内面反射により発光ダイオード(2)から生ずる光を外部に効率的に且つ指向性をもって放出できる。

[5] 支持板(1)及びリフレクタ(3)により発光ダイオード(2)を包囲する構造のため、水分等の外部からの異物の侵入を防止して、発光ダイオード(2)の劣化を抑制し、信頼性の高いパッケージ構造を実現できる。

[6] リフレクタ(3)の反射面(3c)は、発光ダイオード(2)から放出された光をレンズ部(7)側に向けて良好に反射させる。本実施の形態では、発光ダイオード

ド(2)から放出される光をレンズ部(7)を介して高い指向性で集束させる為、円錐面の底面に対する傾斜角度は 30° 以上に設定される。反射面(3c)は、円錐面、回転放物面、回転双曲面等、発光ダイオード(2)の光を上方に反射する種々の形状に形成できる。

[7] リフレクタ(3)に形成した鍔部(3d)を介して半導体発光素子(2)と第2の配線導体(5)とを電氣的に接続するので、配線が容易になり、配線距離を短縮し、半導体発光装置の信頼性を向上することができる。

[8] また、鍔部(3d)が樹脂封止体(6)内にモールド成形されるので、リフレクタ(3)を樹脂封止体(6)内に確実に埋設することができる。

[9] 反射面(3c)の径が小さく且つ支持板(1)からの高さが増大したりリフレクタ(3)により、光指向性及び正面輝度が向上する。

図1の半導体発光装置は、種々の変更が可能である。図6に示すように、リフレクタ(3)の上部に透明なPET樹脂から成るカバー(12)を貼着してリフレクタ(3)の内部空洞(3a)を密閉し、樹脂封止体(6)を形成した後、図10に示すように、カバー(12)をリフレクタ(3)に貼着したままりフレクタ(3)と樹脂封止体(6)の上面にレンズ部(7)を形成してもよい。また、図10に示すように、リフレクタ(3)の内面に平坦部(3e)を形成してもよい。図11に示すように、弾性樹脂から成るシート(13)を支持板(1)とリフレクタ(3)との間に配置して、支持板(1)、シート(13)及びリフレクタ(3)の高さをキャビティ(23)の高さ(H)より僅かに大きく形成してもよい。図12に示すように、キャビティ(23)の底面にシート(13)を敷いて支持板(1)と下型(22)との間にシート(13)を挟持させてもよい。この場合、樹脂封止体(6)の形成後にシート(13)を除去することができる。

図13に示すように、リフレクタ(3)に径方向に形成した貫通孔(14)に配線導体(5)を挿通して、発光ダイオード(2)と配線導体(5)とをリード細線(8)により接続してもよい。リフレクタ(3)に鍔部(3d)を形成せず、配線導体(5)と発光ダイオード(2)の電極との間をリード細線(8)によって電氣的に接続してもよい。支持板(1)に凹部(1a)を形成せずに、平坦な支持板(1)の主面(1c)にリフレクタ(3)を固着することもできる。リフレクタ(3)を支持板(1)に固着する前に、予め支持板(1)の一方の主面(1c)に発光ダイオード(2)を固着してもよい。

図14に示すように、上型(21)のキャビティ(23)内に環状突起(15)を形成して、カバー(12)を使用せずにリフレクタ(3)の内部空洞(3a)を覆ってもよい。支持板(1)とリフレクタ(3)とを成型型(20)の上型(21)と下型(22)により挟持するので、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)内への流動化した樹脂の流入を阻止することができ、モールド成形を容易に行うことができる。カバー(12)又はシート(13)を使用せずに上型(21)を直接リフレクタ(3)に接触させて内部空洞(3a)内への流動化した樹脂の流入を阻止してもよい。リフレクタ(3)の全体又は上面側を選択的に軟質性金属で構成し、支持板(1)とリフレクタ(3)とを加えた高さ(L_1)をキャビティ(23)の高さ(H)より若干大きく設定してもよい。この場合、リフレクタ(3)を上型(21)で押し潰して、リフレクタ(3)の上面をキャビティ(23)に密接させて樹脂成型することができる。ゴム等の弾性部材で形成したリフレクタ(3)の内面に金属反射膜を形成して構成することもできる。

図15は、絶縁被覆層(16)を介して支持板(1)上に設けられた配線導体(5)と支持板(1)との間にバンプチップ型の発光ダイオード(2)を接続した構造を示す。図16は、平面的に見て楕円形状に形成したリフレクタ(3)の内部に、3個又は複数個の発光ダイオード(2)を支持板(1)上に固着した構造を示す。図17は、支持板(1)の片側に配線導体(4, 5)を配置した構造を示す。

図18に示す半導体発光装置では、リフレクタ(3)は、内部空洞(3a)から外側面(3m)まで本体(3b)を貫通して発光ダイオード(2)と配線導体(5)との間に直線状に形成された切欠部(3k)を有する。リード細線(8)は、切欠部(3k)を通り発光ダイオード(2)と配線導体(5)とに接続される。

図18に示す半導体発光装置を製造する際に、図1に示す半導体発光装置と同様に、図2に示すリードフレーム組立体(10)等の組立体を準備する。次に、図19に示すように、絶縁性接着剤(11)を介して支持板(1)の凹部(1a)内にリフレクタ(3)を接着する。リフレクタ(3)は、図19～図21に示すように、中央部に円錐状の内部空洞(3a)を有し且つ全体的に矩形に形成された本体(3b)と、本体(3b)の内部空洞(3a)から外側面(3m)まで本体(3b)を貫通して発光ダイオード(2)と配線導体(5)との間に直線状に形成された切欠部(3k)とを有する。続いて、図22に示すように、周知のダイボンドを使用して、半田又は導電性ペースト等の導電

性接着剤(2a)によってリフレクタ(3)の内部空洞(3a)内に露出した支持板(1)の凹部(1a)内に発光ダイオード(2)を固着する。図示しないが、発光ダイオード(2)は、半導体基板と、半導体基板の一方の主面と他方の主面にそれぞれ形成されたアノード電極とカソード電極とを備え、カソード電極は、支持板(1)に電氣的に接続される。また、周知のワイヤボンディング方法によって発光ダイオード(2)の他方の電極と配線導体(5)とをリード細線(8)により接続した後、リード細線(8)を配置した切欠部(3k)内にフィラー(3f)を配置する。

フィラー(3f)は、種々の形状で形成することができるが、例えば、図23に示すように、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)の一部を形成する傾斜面(3g)を有する三角部(3j)と、三角部(3j)の外側に形成された背部(3i)と、三角部(3j)と背部(3i)との間に形成された一对のリブ(3h)とを有する。図24に示すように、フィラー(3f)が嵌合される切欠部(3k)は、フィラー(3f)と相補的形狀の断面で形成され、切欠部(3k)内にフィラー(3f)を上方から配置すると、リブ(3h)によりフィラー(3f)は上方にのみ移動できるが、横方向には移動しない。その後、フィラー(3f)はろう材又は接着剤により切欠部(3k)内に接着される。図23に示すフィラー(3f)を使用する代わりに、切欠部(3k)内に導電性ペースト(銀ペースト)等のろう材又は接着性樹脂を充填してフィラー(3f)を構成してもよい。図22、図25～図27は、フィラー(3f)にろう材又は接着性樹脂を適用した実施例を示す。

次に、図22に示すように、リフレクタ(3)の上部にPET樹脂から成るカバー(12)を貼着してリフレクタ(3)の内部空洞(3a)を密閉し、図25に示すように、リードフレーム組立体(10)を成形型(20)内に取り付ける。図1に示す半導体発光装置と同様に図18に示す半導体発光装置は、図25に示すように、カバー(12)を少し押し潰す状態でカバー(12)の上面がキャビティ(23)の上面に密着させてリフレクタ(3)を固着したリードフレーム組立体(10)を成形型(20)内に配置する。

この状態で、ランナ及びゲートを通じてキャビティ(23)内に流動化した樹脂を押圧注入するが、このとき、切欠部(3k)にフィラー(3f)が配置され、リフレクタ(3)の上部にカバー(12)が貼着された内部空洞(3a)内に樹脂は侵入しない。リードフレーム組立体(10)を成形型(20)から取出し、リフレクタ(3)の上面に貼着されたカバー(12)をリフレクタ(3)から除去すると、図26に示すように、リフレ

クタ(3)の外側に配置された支持板(1)の一方の主面(1c)、側面(1d)及び配線導体(4, 5)の内端部側を被覆する樹脂封止体(6)が形成される。次に、図18に示すように、リフレクタ(3)の上面に光透過性樹脂から成るレンズ部(7)を貼着し、図27に示すリードフレーム組立体(10)から不要な部分を除去して完成した半導体発光装置が得られる。樹脂封止体(6)を形成した後、フィラー(3f)を除去してもよい。図1に示すように、フィラー(3f)を備えない半導体発光装置を形成できる。

前記実施の形態では、切欠部(3k)を充填するフィラー(3f)を使用せずに、発光ダイオードを製造することも可能である。図28は、周知のトランスファーモールド法を使用して、切欠部(3k)を通じて光透過性のエポキシ樹脂をリフレクタ(3)の内部空洞(3a)に充填して、リードフレーム組立体(10)に樹脂封止体(6)を形成する例を示す。図28に示す半導体発光装置を製造する際に、成型型(20)は、図29に示すように、キャビティ(23)を形成する上型(21)と下型(22)とを有し、支持板(1)とリフレクタ(3)とを加えた高さ(L)は、キャビティ(23)内の上型(21)と下型(22)との間隔、即ちキャビティ(23)の高さ(H)より小さい。この結果、リフレクタ(3)を固着したリードフレーム組立体(10)を成型型(20)内に配置して上型(21)と下型(22)とを閉じたとき、リフレクタ(3)の上面と上型(21)との間の隙間(ギャップ)が樹脂流通路として形成される。この状態で、ランナ及びゲートを通じてキャビティ(23)内に流動化した樹脂を押圧注入すると、図30に示すように、リフレクタ(3)の上面側と切欠部(3k)を通じて内部空洞(3a)内に十分な量の樹脂が流入される。

リードフレーム組立体(10)を成型型(20)から取出すと、図31に示すように、リフレクタ(3)の外側に配置された支持板(1)の一方の主面(1c)、側面(1d)及び配線導体(4, 5)の内端部側を被覆し、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)を充填する樹脂封止体(6)が形成される。よって、樹脂封止体(6)内でのボイド又は未充填部の発生を防止して、信頼性の高い半導体発光装置を得ることができる。最後に、図28に示すように、リフレクタ(3)の上面に光透過性樹脂から成るレンズ部(7)を貼着し、リードフレーム組立体(10)から不要な部分を除去して完成した半導体発光装置が得られる。図28に示す半導体発光装置は、樹脂封止体(6)は高軟化点を有する透明の樹脂により形成される。レンズ部(7)も同種又は他種の透明の樹脂により形成される。図18及び図28に示す半導体発光装置は、図1に示す半導体発光装置と同様に、外部に

放出する光がリフレクタ(3)により十分に指向性を持てばレンズ部(7)を省略してもよい。また、リフレクタ(3)は、支持板(1)を構成する金属と同一の導電性金属又は樹脂により形成することができる。

図18又は図28に示す半導体発光装置では、発光ダイオード(2)のアノード電極とカソード電極との間に半導体基板の厚み方向に電流を流して発光するため、半導体基板の厚み方向に比較的大きな電流を流すことができる。更に、下記の作用効果が得られる。

[1] リフレクタ(3)の切欠部(3k)を通じてリード細線(8)を配置すると、リード細線(8)を短くして、配線導体(5)と発光ダイオード(2)とを直線状に接続でき、リード細線(8)の変形を防止することができる。

[2] リフレクタ(3)の反射面(3c)の径を小さく且つ高さを大きくできるので、光指向性及び正面輝度を向上できる。

[3] また、リード細線(8)による配線導体(5)と発光ダイオード(2)との接続を容易に行うことができる。

[4] リード細線(8)がリフレクタ(3)の上面を介さないために断線し難く、半導体発光装置の信頼性を向上することができる。

[5] 更に、リフレクタ(3)の反射面(3c)の径を小さくして発光装置を小型化することができる。

[6] 発光ダイオード(2)が配置されるリフレクタ(3)の内部空洞(3a)は耐熱性の低い樹脂のない中空部を形成するので、発光ダイオード(2)に直接接触する樹脂の熱劣化を回避することができる。

[7] 第1の配線導体(4)及び第2の配線導体(5)を通じて発光ダイオード(2)に大電流を流して点灯させるときに発生する熱を熱伝導率が高い金属製の支持板(1)を通じて外部に良好に放出することができる。

[8] 耐熱性の樹脂封止体(6)の使用により熱劣化を防止できる。

[9] リフレクタ(3)の内面反射により発光ダイオード(2)から生ずる光を外部に効率的に且つ指向性をもって放出できる。

[10] 支持板(1)及びリフレクタ(3)により発光ダイオード(2)を包囲する構造により、水分等の外部からの異物の侵入を防止して、発光ダイオード(2)の

劣化を抑制し、信頼性の高いパッケージ構造を実現できる。

〔11〕 リフレクタ(3)の円錐面は、発光ダイオード(2)から放出された光をレンズ部(7)側に向けて良好に反射させる。本実施の形態では、発光ダイオード(2)から放出される光をレンズ部(7)を介して高い指向性で集束させるため、円錐面の底面に対する傾斜角度は 30° 以上に設定される。

〔12〕 発光ダイオード(2)が配置されるリフレクタ(3)の内部空洞(3a)にボイドが発生せずに樹脂を良好に充填することができる。

図18又は図28に示す半導体発光装置は、種々の変更が可能である。図32は、平面的に見て楕円形状に形成したリフレクタ(3)の内部で3個又は複数個の発光ダイオード(2)を支持板(1)上に固着した構造を示す。図33～図35は、支持板(1)の片側に配線導体(4, 5)を配置した構造を示す。支持板(1)に凹部(1a)を形成せずに、平坦な支持板(1)の主面(1c)にリフレクタ(3)を固着することもできる。リフレクタ(3)を支持板(1)に固着する前に、予め支持板(1)の一方の主面(1c)に発光ダイオード(2)を固着してもよい。リフレクタ(3)を同一の銅又はアルミニウム等の金属により支持板(1)と一体に形成してもよい。また、レンズ部(7)をトランスファモールドによって樹脂封止体(6)と一体に形成してもよい。

黒色樹脂から成る樹脂封止体(6)及びシリコン樹脂に比較して、レンズ部(7)を形成する光透過性樹脂は熱劣化しやすい。しかしながら、本実施の形態では、発熱源である発光ダイオード(2)、発光ダイオード(2)からの熱が伝達される配線導体(4, 5)及び支持板(1)から離間させて熱劣化しやすいレンズ部(7)を配置するので、発光ダイオード(2)の熱によってレンズ部(7)は劣化しない。また、レンズ部(7)の中心軸と発光ダイオード(2)の中心軸とが整合して配置されるため、発光ダイオード(2)から垂直上方に向かう光、発光ダイオード(2)から側方に放出されてリフレクタ(3)の反射面(3c)上で上方に反射された光をレンズ部(7)により良好に集光することができる。

また、図1及び図18の半導体発光装置では、光透過性樹脂に比較してコンパウンドの含有量が多く、耐熱性に優れ電力用トランジスタ等のパッケージに使用される熱硬化型のエポキシ系黒色樹脂を使用して樹脂封止体(6)を形成するので、発光ダイオード(2)からの熱が樹脂封止体(6)に連続的に加わっても、樹脂封止体

(6)の密着性はさほど低下しない。このため、樹脂封止体(6)と配線導体(4, 5)との間に隙間等が発生せず、樹脂封止体(6)の耐環境性能が長時間に渡って良好に得られ、信頼性の高い高光出力半導体発光素子が得られる。

産業上の利用可能性

前記の通り、本発明では、樹脂封止体を耐熱性樹脂により形成できるので、樹脂の熱劣化を回避できる。また、配線距離を短縮して半導体発光素子に接続されるリード細線の変形を防止できる信頼性の高い半導体発光装置が得られると共に、反射面の径が小さく且つ支持板からの高さが増大したりフレクタにより、半導体発光装置の光指向性及び正面輝度を向上できる。

請 求 の 範 囲

1. 金属製の支持板と、前記支持板に載置され且つ上方に向かって拡径する内部空洞を有する光反射性のリフレクタと、前記支持板に対し電氣的に接続された一方の電極を有し且つ前記リフレクタの内部空洞内で前記支持板に固着された半導体発光素子と、前記支持板に電氣的に接続された第1の配線導体と、前記半導体発光素子の他方の電極に電氣的に接続された第2の配線導体と、少なくとも前記リフレクタの外周部、前記支持板の上面、前記第1の配線導体及び前記第2の配線導体の端部を封止する耐熱性の樹脂封止体とを備えたことを特徴とする半導体発光装置。
2. 前記リフレクタ及び前記樹脂封止体の上面を被覆する光透過性又は透明の樹脂から成るレンズ部を備えた請求項1に記載の半導体発光装置。
3. 前記リフレクタの内部空洞を覆う光透過性又は透明のカバーを有する請求項1又は2に記載の半導体発光装置。
4. 前記支持板は、熱伝導率 $190 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ 以上の金属材料により形成される請求項1～3の何れか1項に記載の半導体発光装置。
5. 前記レンズ部は、前記樹脂封止体よりも低い軟化点の樹脂により形成される請求項2～4の何れか1項に記載の半導体発光装置。
6. 金属製の支持板に光反射性のリフレクタを設けた組立体を準備する工程と、
前記支持板上に半導体発光素子を固着する工程と、
配線導体と前記半導体発光素子とを電氣的に接続する工程と、
成型型のキャビティ内に前記支持板とリフレクタとを配置し、前記支持板及びリフレクタを成型型の上型と下型により挟持する工程と、
前記成型型のキャビティ内に流動性の樹脂を注入して樹脂封止体を形成する工程とを含むことを特徴とする半導体発光装置の製法。
7. 前記リフレクタの内部空洞を覆って前記樹脂封止体の上面に光透過性又は透明の樹脂から成るレンズ部を形成する工程を含む請求項6に記載の半導体発光装置の製法。

8. 前記リフレクタの上部にカバーを配置して、該カバーを介して前記上型と下型との間に前記リフレクタと支持板とを挟持する工程を含む請求項 6 又は 7 に記載の半導体発光装置の製法。

9. 前記キャビティの底面にシートを配置し、該シート上に前記支持板とリフレクタとを配置して、前記成形型の上型と下型により前記シート、支持板及びリフレクタを挟持する工程と、

前記成形型のキャビティ内に流動性の樹脂を注入する工程とを含む請求項 6 ～ 8 の何れか 1 項に記載の半導体発光装置の製法。

10. 前記カバー、支持板及びリフレクタの合計高さ又は前記シート、支持板及びリフレクタの合計高さは、前記キャビティの高さより大きい請求項 9 に記載の半導体発光装置の製法。

11. 前記リフレクタに形成された切欠部内にリード細線を配置して前記配線導体と前記半導体発光素子とを前記リード細線により電氣的に接続する工程を含む請求項 6 ～ 10 の何れか 1 項に記載の半導体発光装置の製法。

12. 前記半導体発光素子と前記リフレクタに形成された平坦部との間に前記リード細線を接続し、前記リフレクタを前記配線導体に電氣的に接続する工程を含む請求項 6 ～ 10 の何れか 1 項に記載の半導体発光装置の製法。

13. 支持板と、該支持板に固着され且つ上方に向かって拡径する内部空洞を有する光反射性のリフレクタと、該リフレクタの内部空洞内で前記支持板上に固着された半導体発光素子とを備え、

前記リフレクタは、配線導体に接続された銲部を有し、前記半導体発光素子と前記配線導体との間が前記銲部を介して電氣的に接続されることを特徴とする半導体発光装置。

14. 前記銲部は、ろう材を介して前記配線導体に電氣的に接続される請求項 13 に記載の半導体発光装置。

15. 前記半導体発光素子と前記リフレクタに形成された平坦部との間に前記リード細線を接続した請求項 13 又は 14 に記載の半導体発光装置。

16. 支持板上に固定された半導体発光素子を包囲して前記支持板上に載置され、前記半導体発光素子から放出される光を上方に反射する半導体発光装置用リ

フレクタにおいて、

上方に向かって拡径する反射面を有する内部空洞を形成する本体と、前記内部空洞から外側面まで前記本体を貫通して前記半導体発光素子と配線導体との間に形成された切欠部とを備え、

前記切欠部を通るリード細線により前記半導体発光素子と配線導体とを接続できることを特徴とする半導体発光装置用リフレクタ。

17. 前記リード細線が配置される前記切欠部内にフィラーを配置した請求項16に記載の半導体発光装置用リフレクタ。

18. 前記フィラーは、前記リフレクタの一部を形成する請求項17に記載の半導体発光装置用リフレクタ。

19. 支持板と、該支持板に載置され又は前記支持板と一体に形成され且つ上方に向かって拡径する内部空洞が形成された本体を有する光反射性のリフレクタと、該リフレクタの内部空洞内で前記支持板上に固着された半導体発光素子と、該半導体発光素子の一方の電極に電氣的に接続された第1の配線導体と、リード細線を介して前記半導体発光素子の他方の電極に電氣的に接続された第2の配線導体と、少なくとも前記リフレクタの内部空洞を封止する樹脂封止体とを備え、

前記リフレクタは、前記内部空洞から外側面まで本体を貫通して前記半導体発光素子と前記第2の配線導体との間に形成された切欠部を有し、

前記リード細線は、前記切欠部を通り前記半導体発光素子と前記第2の配線導体とに接続されたことを特徴する半導体発光装置。

20. 支持板、該支持板に載置され又は前記支持板と一体に形成され且つ上方に向かって拡径する内部空洞及び切欠部が形成された本体を有する光反射性のリフレクタを備えた組立体を形成する工程と、

前記リフレクタの内部空洞内で前記支持板上に半導体発光素子を固着する工程と、

前記リフレクタの切欠部を通るリード細線を介して前記半導体発光素子の電極と配線導体とを電氣的に接続する工程と、

前記リフレクタの切欠部を通じて前記内部空洞に樹脂を圧入して封止樹脂を形成する工程とを含むことを特徴する半導体発光装置の製法。

2/17

図 3

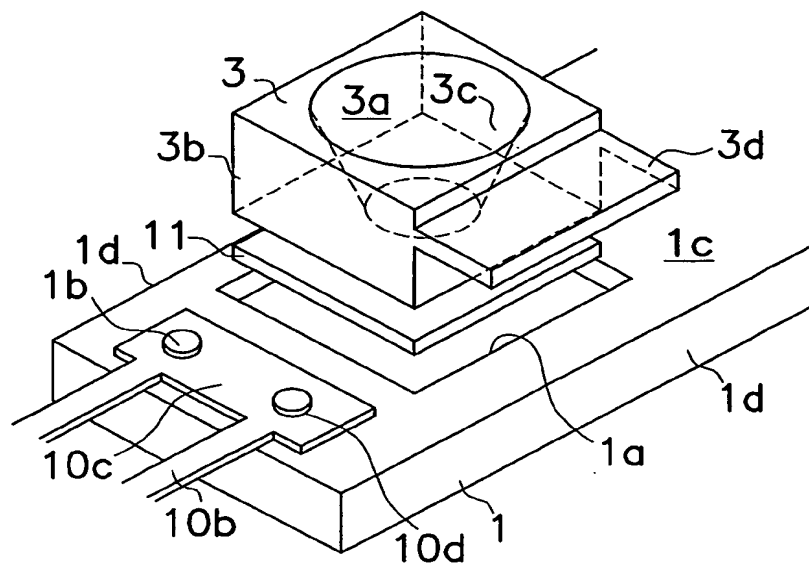


図 4

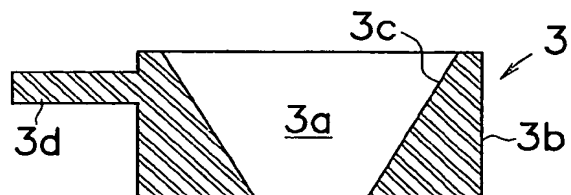
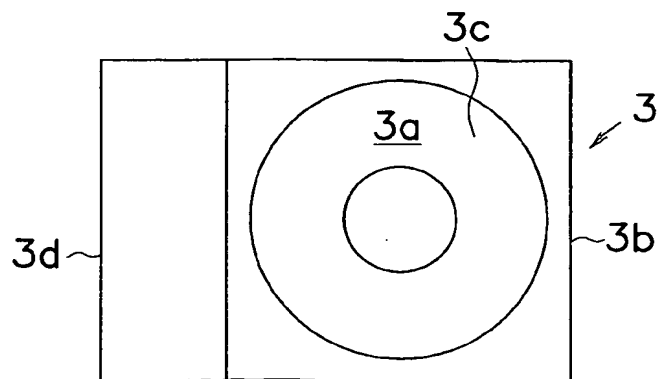


図 5



3/17

図 6

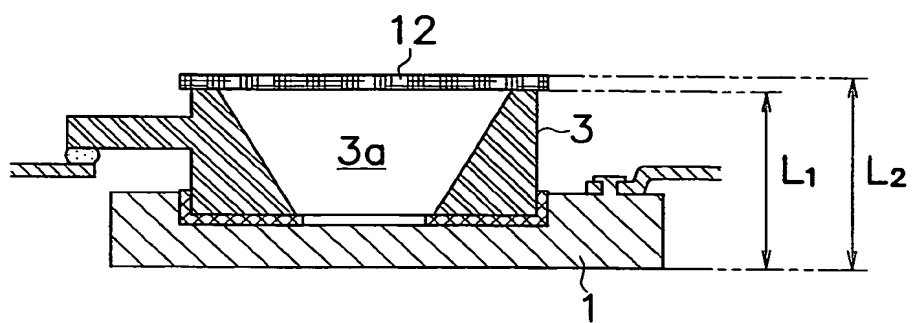


図 7

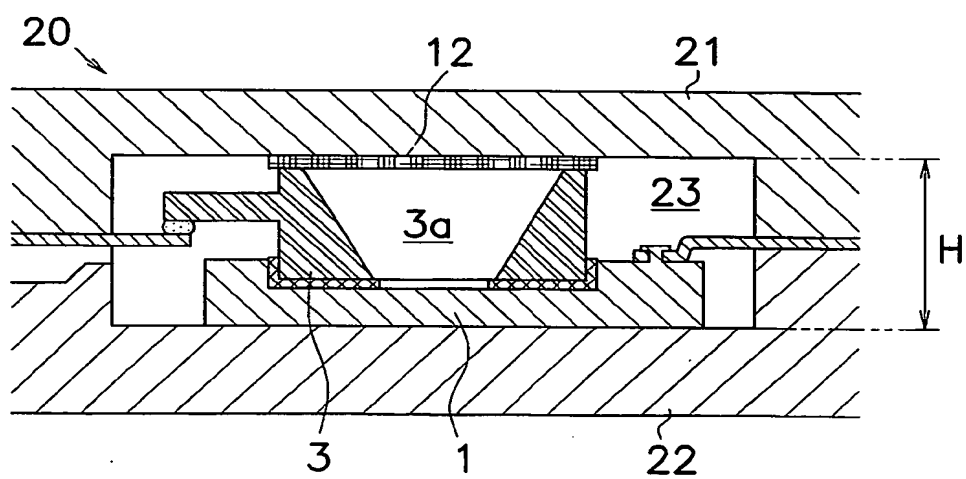
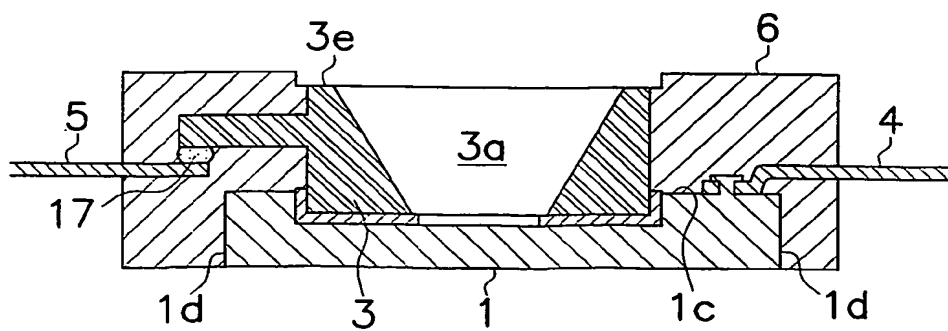
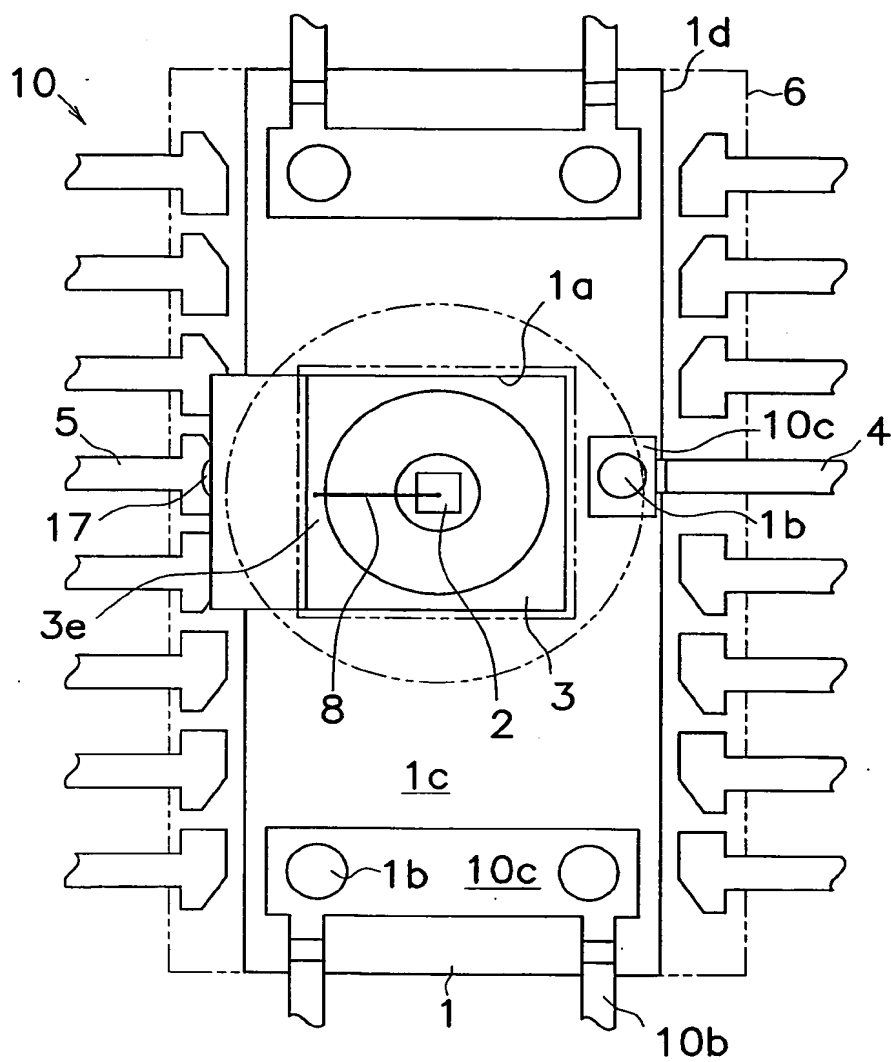


図 8



4/17

図 9



5/17

図 10

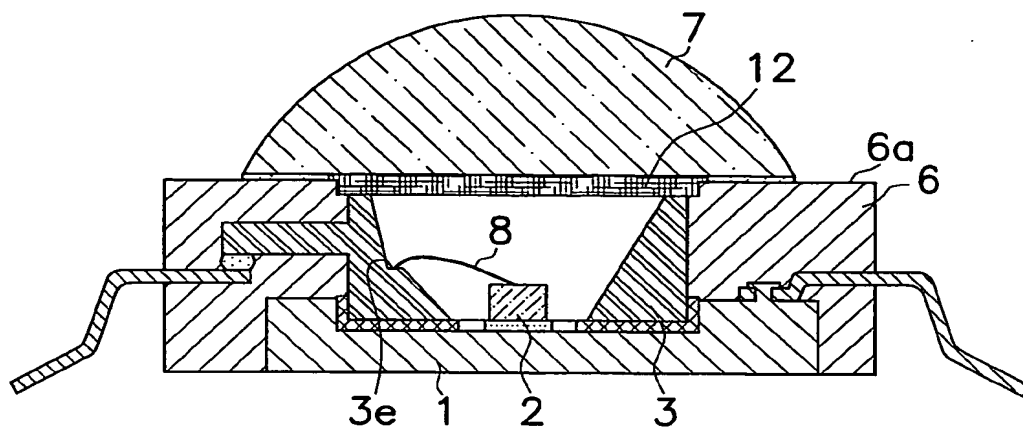
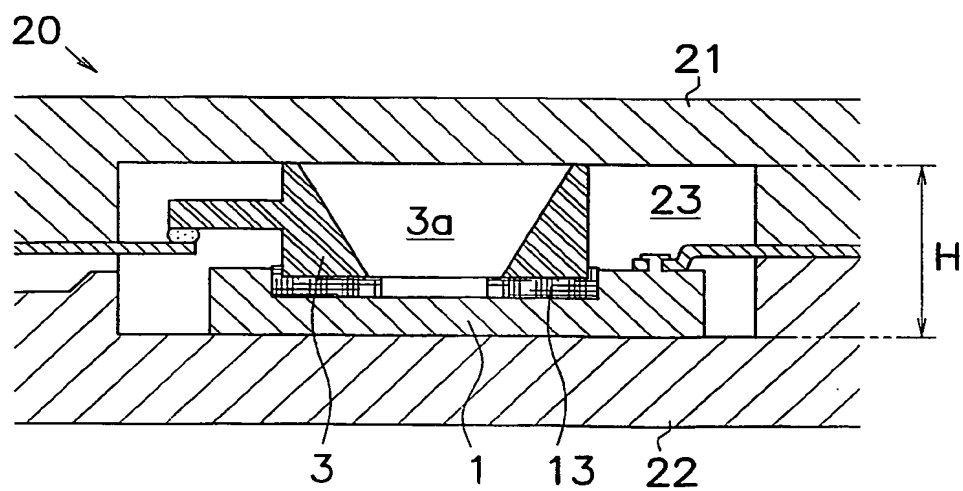


図 11



6/17

図 12

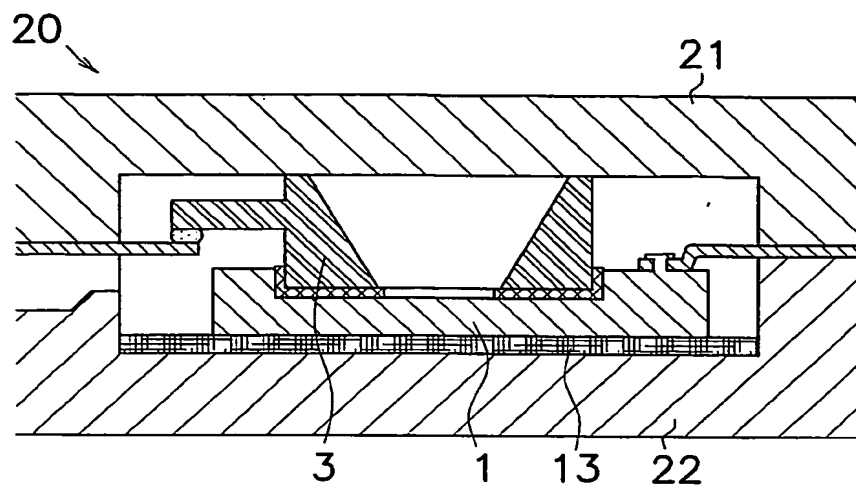
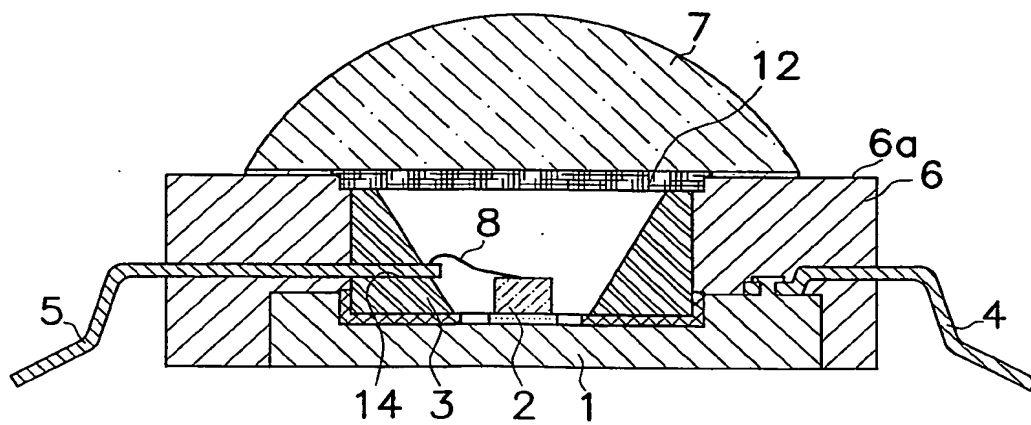


図 13



7/17

図 14

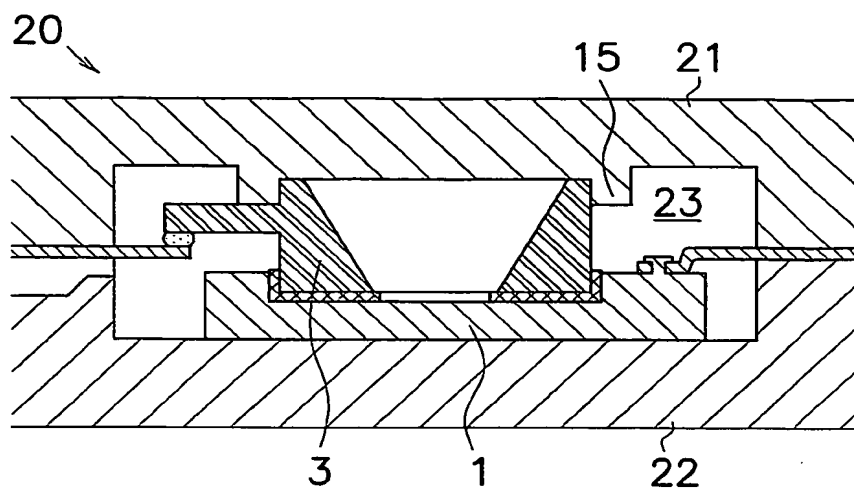
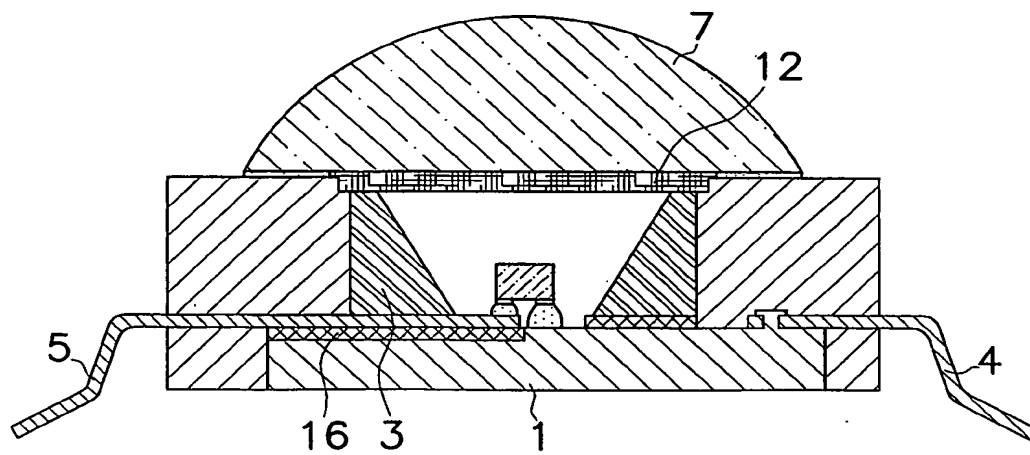


図 15



8/17

図 16

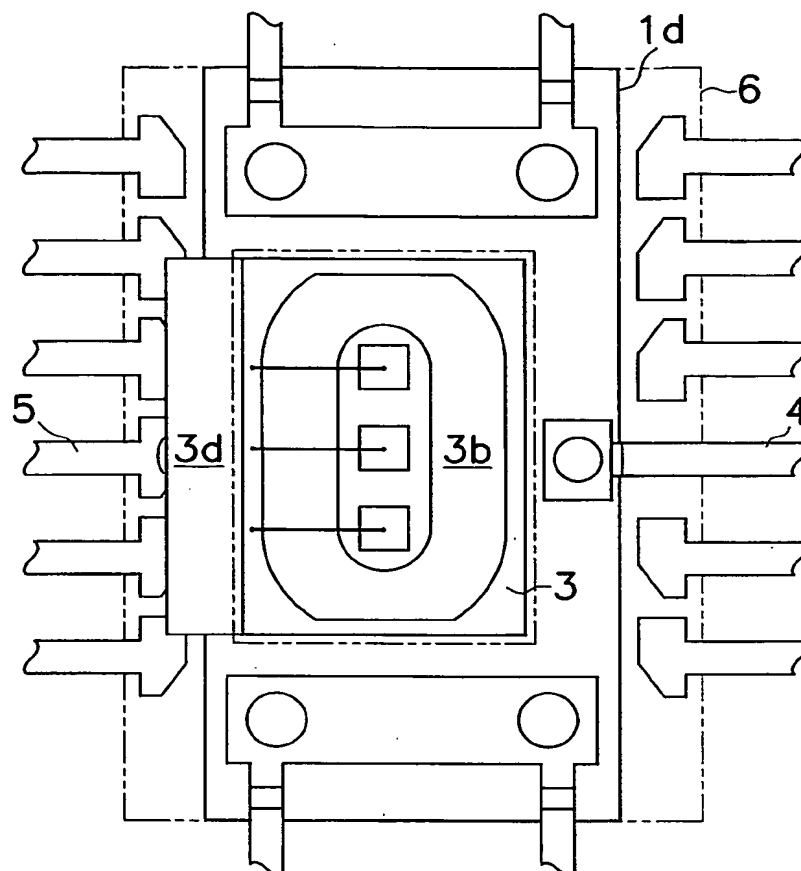
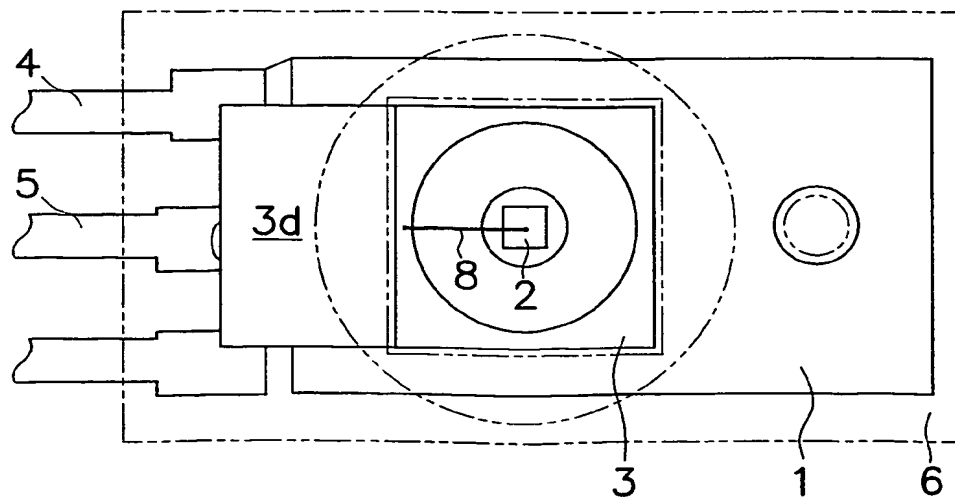


図 17



9/17

図 18

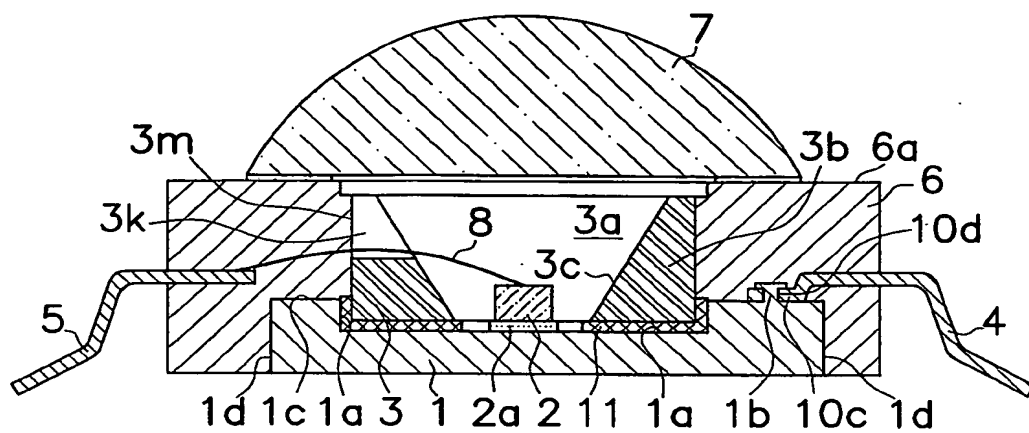


図 19

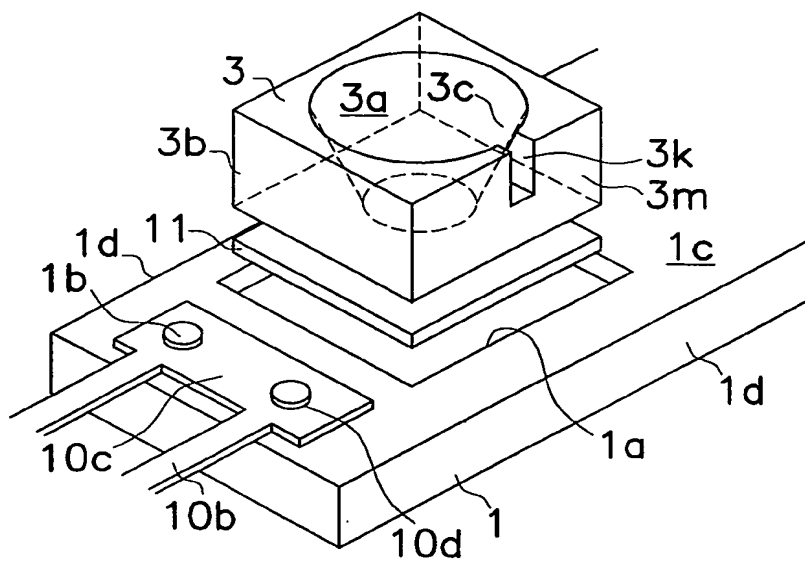
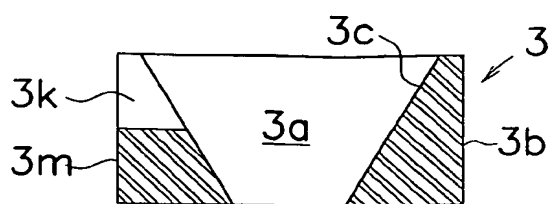


図 20



10/17

図 21

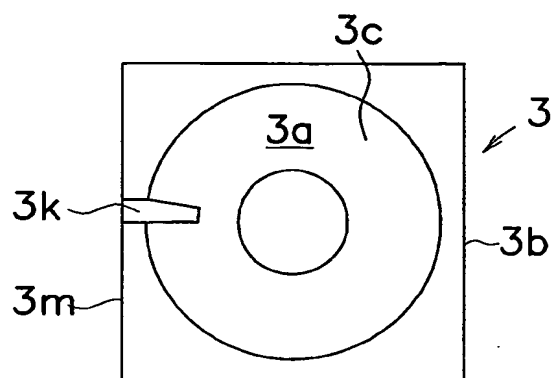


図 22

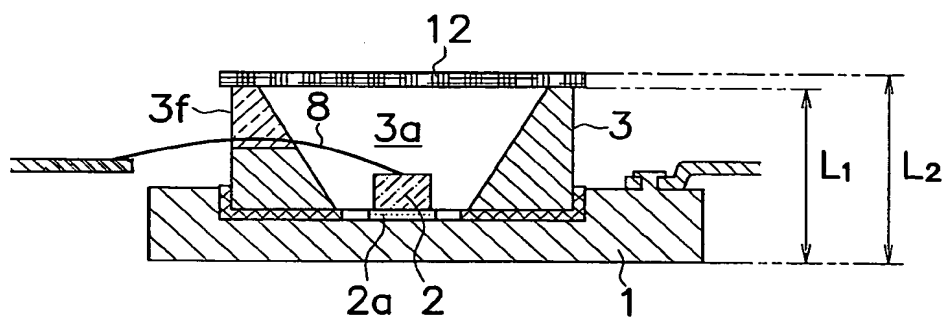
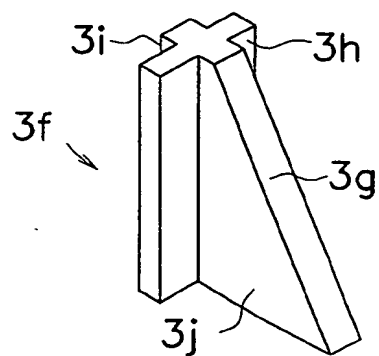


図 23



11/17

図 24

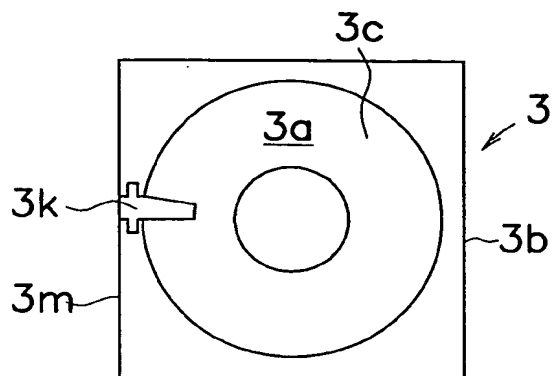


図 25

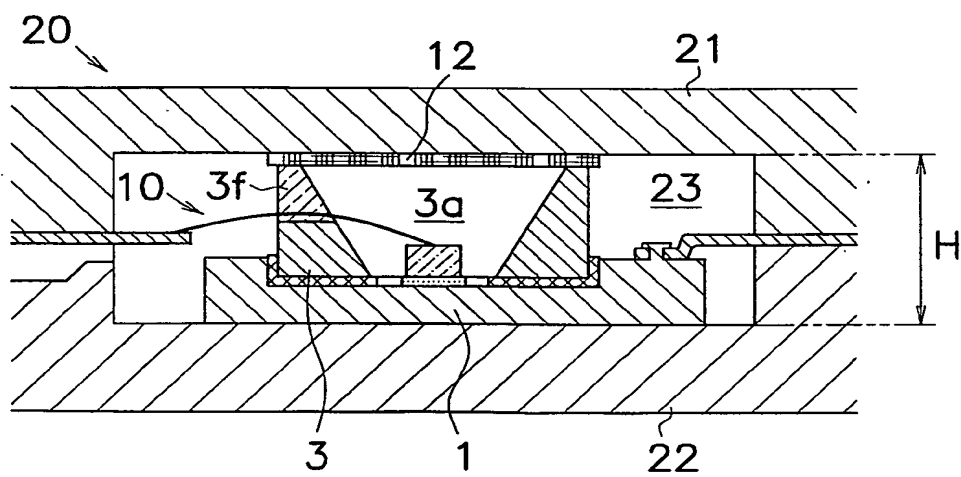
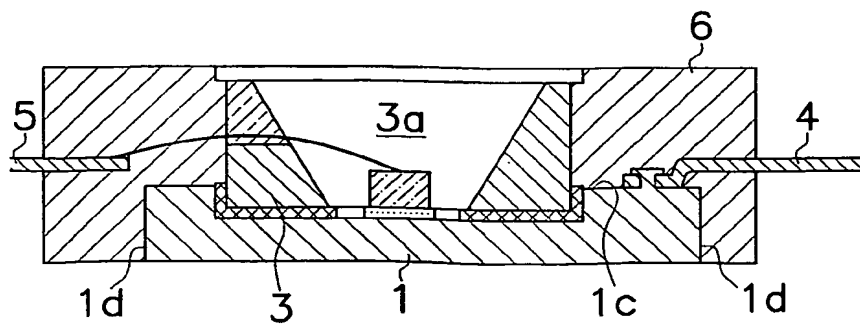
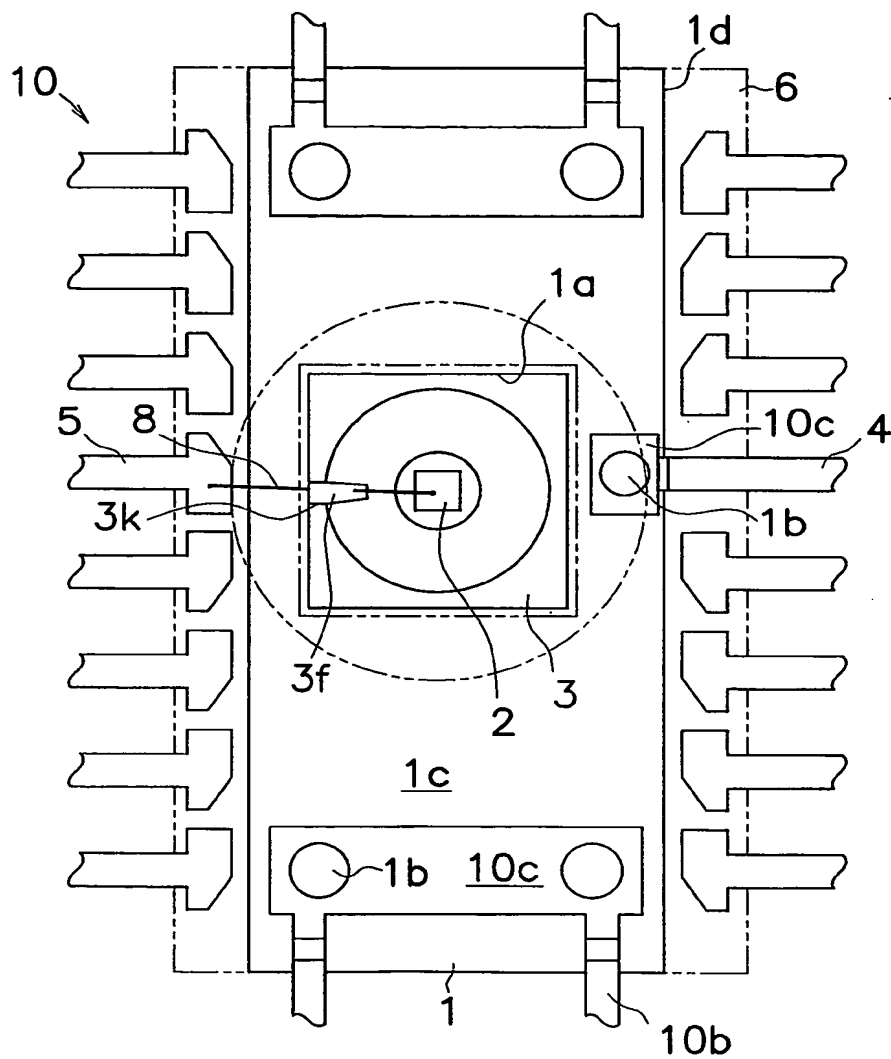


図 26



12/17

図 27



13/17

图 28

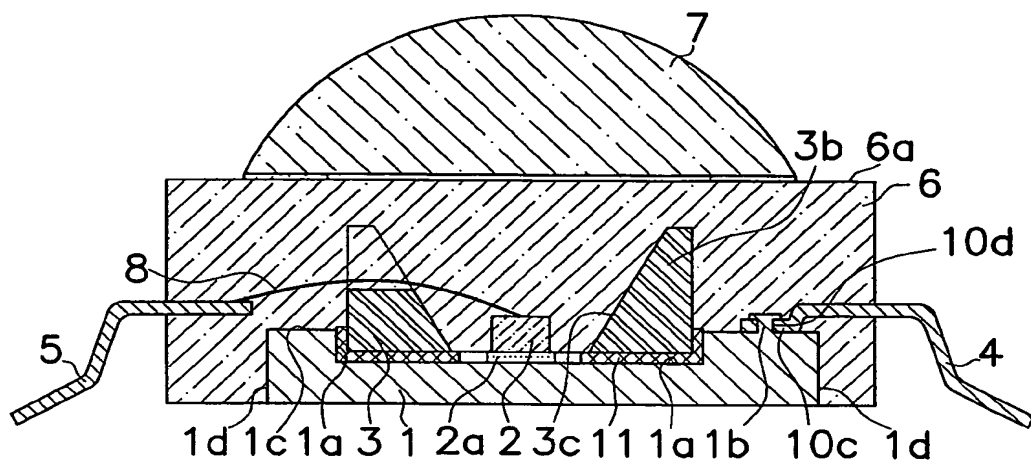
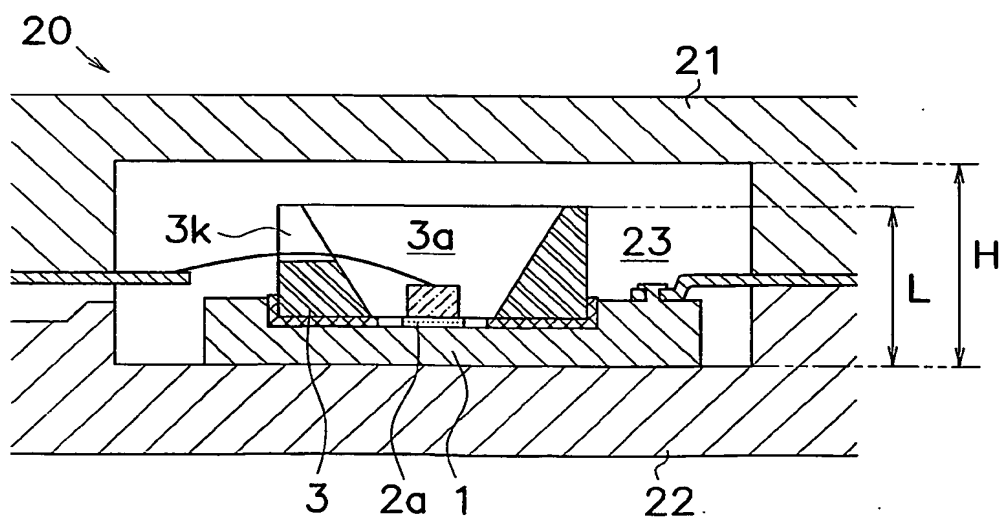


图 29



14/17

図 30

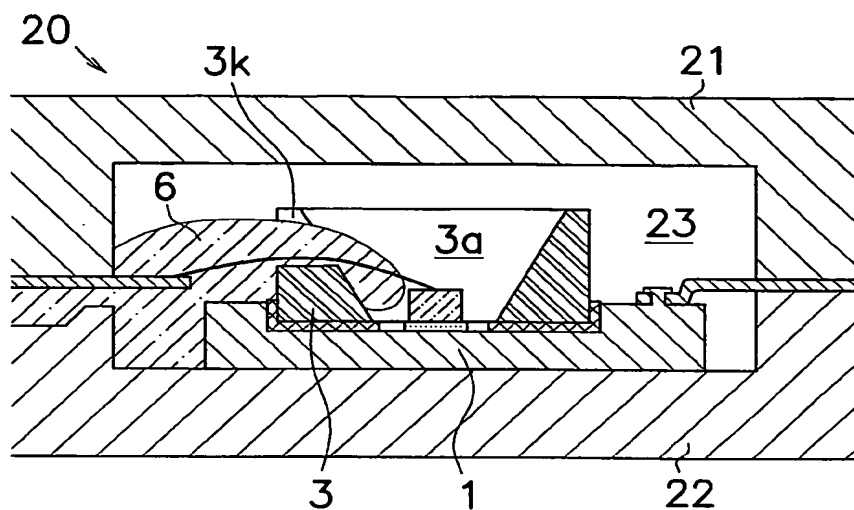
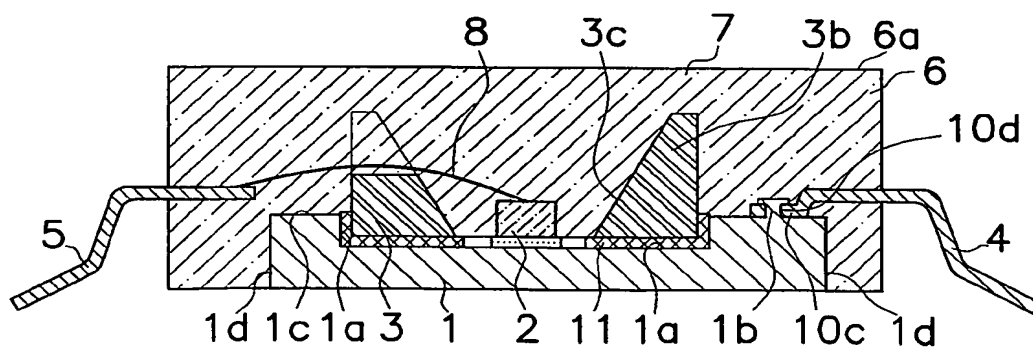


図 31



15/17

図 32

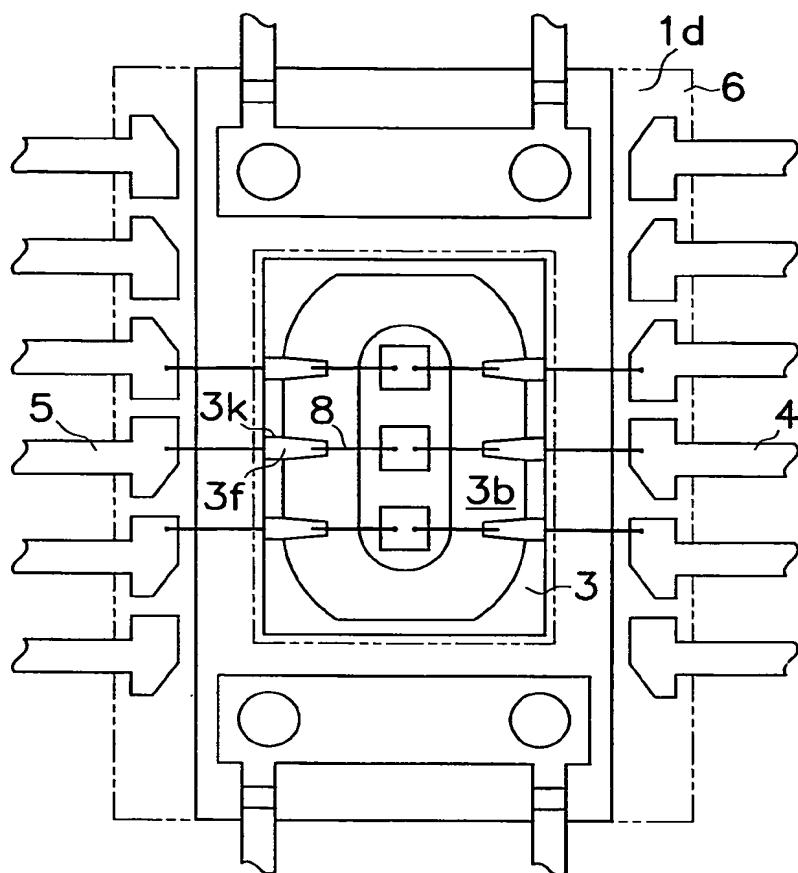
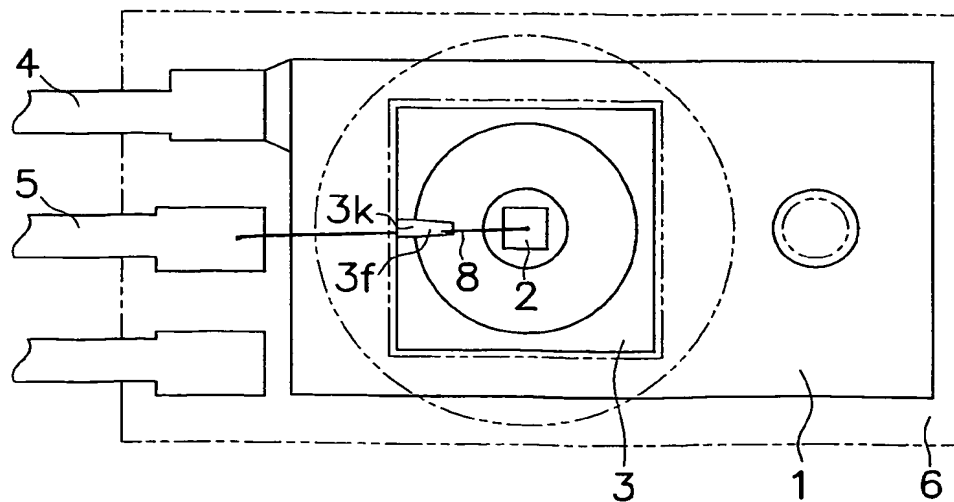


図 33



16/17

図 34

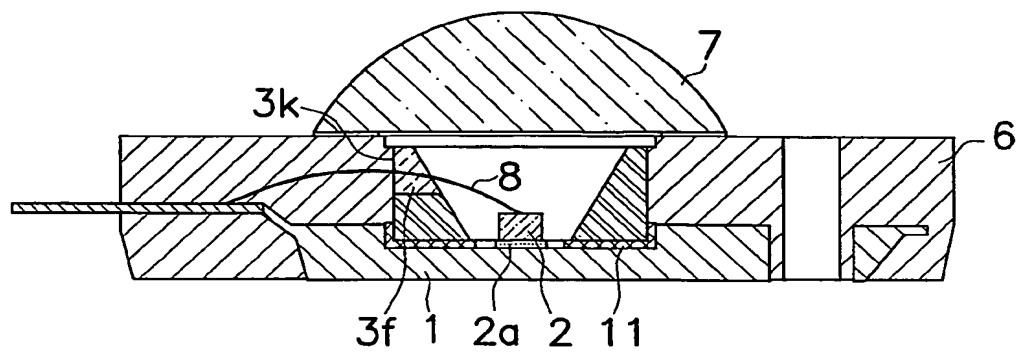
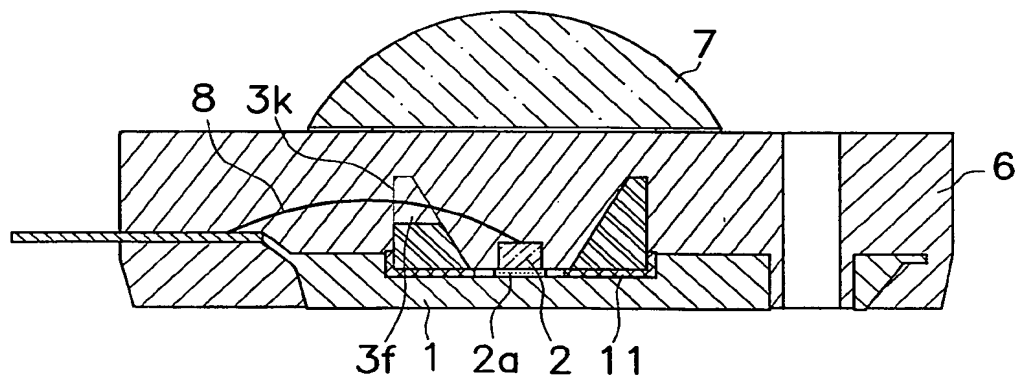
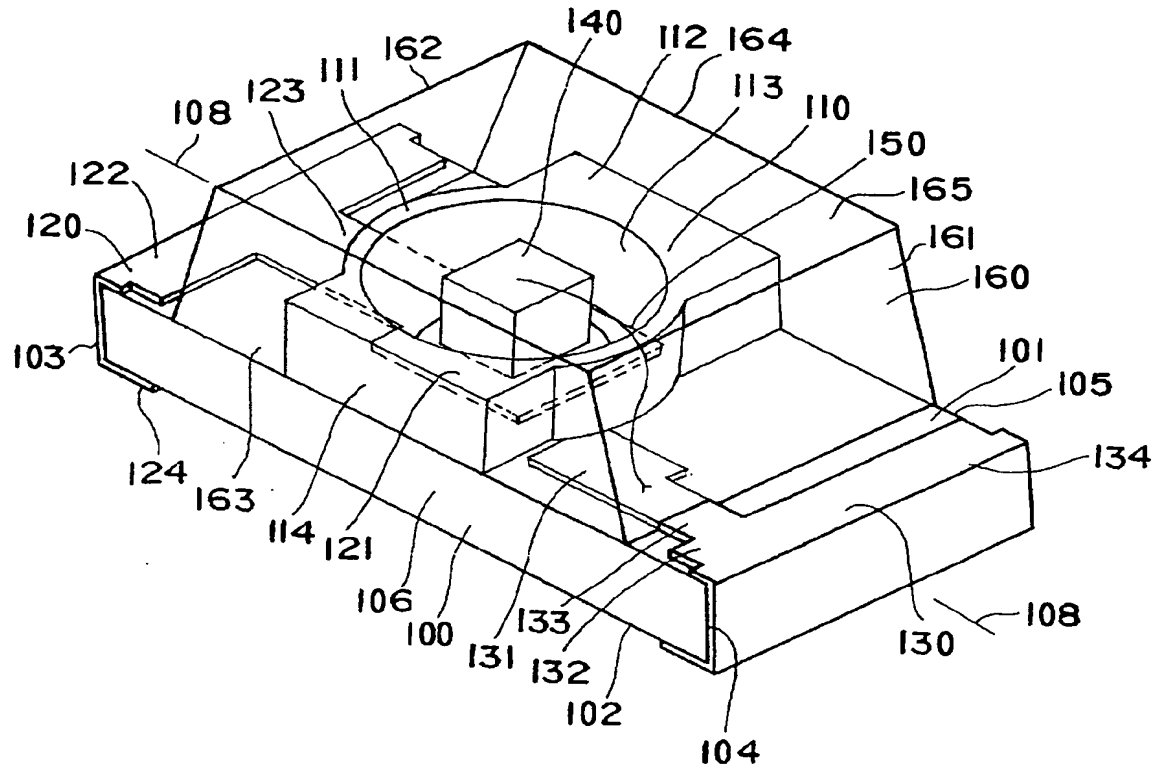


図 35



17/17

図36



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-94122 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 29 March, 2002 (29.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-7, 10-12, 16, 19-20 8-9, 13-15, 17-18
Y A	JP 2000-77725 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 14 March, 2000 (14.03.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-7, 10-12, 16, 19-20 8-9, 13-15, 17-18
Y A	JP 2000-261041 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 22 September, 2000 (22.09.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-7, 10-12, 16, 19-20 8-9, 13-15, 17-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 September, 2003 (09.09.03)	Date of mailing of the international search report 24 September, 2003 (24.09.03)
--	---

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07359

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-340517 A (Sanken Electric Co., Ltd.), 10 December, 1999 (10.12.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-7, 10-12, 16, 19-20 8-9, 13-15, 17-18
Y A	JP 2001-345482 A (Toshiba Corp.), 14 December, 2001 (14.12.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-7, 10-12, 16, 19-20 8-9, 13-15, 17-18
Y	JP 52-70783 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 13 June, 1977 (13.06.77), Full text; all drawings (Family: none)	11, 16, 19-20
Y	JP 55-135469 u (NEC Corp.), 26 September, 1980 (26.09.80), Full text; all drawings (Family: none)	11, 16, 19-20
Y	JP 1-309201 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 13 December, 1989 (13.12.89), Full text; all drawings (Family: none)	12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L33/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L33/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公案 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-94122 A (松下電工株式会社), 2002. 03. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7, 10-12, 16, 19-20
A		8-9, 13-15, 17-18
Y	JP 2000-77725 A (株式会社シチズン電子), 2000. 03. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7, 10-12, 16, 19-20
A		8-9, 13-15, 17-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 09. 03

国際調査報告の発送日

24.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉野 三寛



印

2K

9010

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-261041 A(株式会社シチズン電子), 2000. 09. 22, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-7, 10-12, 16, 19-20
A		8-9, 13-15, 17-18
Y	JP 11-340517 A(サンケン電気株式会社), 1999. 12. 10, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-7, 10-12, 16, 19-20
A		8-9, 13-15, 17-18
Y	JP 2001-345482 A(株式会社東芝), 2001. 12. 14, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-7, 10-12, 16, 19-20
A		8-9, 13-15, 17-18
Y	JP 52-70783 A(東京芝浦電気株式会社), 1977. 06. 13, 全文, 全図(ファミリーなし)	11, 16, 19-20
Y	JP 55-135469 U(日本電気株式会社), 1980. 09. 26, 全文, 全図(ファミリーなし)	11, 16, 19-20
Y	JP 1-309201 A(三菱電線工業株式会社), 1989. 12. 13, 全文, 全図(ファミリーなし)	12